

## **Sistema de Informações Geográficas (SIG): ainda a questão de método \***

Lindon Fonseca Matias \*\*

### **RESUMO**

O artigo apresenta uma análise sobre a questão metodológica que envolve a ciência geográfica quando se depara com a tecnologia de Sistema de Informações Geográficas (SIG). Propõe a adoção de um paradigma crítico de concepção dialética que possibilite ampliar a compreensão dessa geotecnologia, além da sua dimensão técnica, como um instrumento moderno de tratamento da informação geográfica que influencia tanto as práticas espaciais como as representações do espaço e os espaços de representação, revelando sua importância como elemento cuja dimensão social e política permeia o processo de (re)produção das relações sociais de produção no mundo contemporâneo. Os geógrafos devem apropriar-se criticamente dessa tecnologia.

### **PALAVRAS CHAVE**

Sistema de Informações Geográficas (SIG), geografia crítica, (re)produção do espaço geográfico, práxis

### **ABSTRACT**

The article presents an analysis on the methodological subject that involves the geographical science when she comes across the technology of the Geographic Information System (GIS). Proposes the adoption of a critical paradigm of dialectical conception that facilitates to enlarge the understanding of that geotechnology, besides its technical dimension, as a modern instrument of treatment of the geographical information that it influences so much the spatial practices as the representations of the space and the representational spaces, revealing its importance as element whose social and political dimension permeates the process of (re)production of the social relationships of production in the contemporary world. The geographers should appropriate critically of this technology.

### **KEY WORDS**

Geographic Information System (GIS), critical geography, (re)production of the geographical space, praxis

---

\* Este trabalho constitui parte da Tese de Doutorado, MATIAS (2001), defendida junto ao programa de pós-graduação em Geografia Humana do DG / FFLCH / USP sob orientação do Prof. Dr. Marcelo Martinelli.

\*\* Professor Adjunto do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG).  
E-mail: lindon@uepg.br

## 1. Pressupostos Teórico-Metodológicos

*"A geografia é (e será) aquilo que produzem os geógrafos, isto é, um corpo teórico constituído (embora problemático) e um vir-a-ser em constituição, em aberto."*

José W. Vesentini

A questão do método na ciência geográfica ocupa um lugar de destaque como uma das questões tradicionais dessa ciência. Ao longo da sua história possui uma interpretação diversa conforme as principais correntes do pensamento geográfico se estabeleceram e teceram considerações sobre esse assunto. De certa forma, observa-se um movimento no qual essa questão representou diferentes papéis de importância à medida que deu-se o avanço da ciência geográfica.

A discussão metodológica atual tem se firmado como um importante elemento que distingue as correntes ditas renovadoras daquelas denominadas tradicionais. Isso se explica porque, contrapondo-se à unidade que prevalecia, instaurou-se uma diversidade de abordagens metodológicas, consonantes com diferentes posicionamentos políticos, assumidos pelos geógrafos que constituem as correntes contemporâneas.

***Para MORAES e COSTA (1987, p. 29), o método constitui o ponto de partida:***

*Uma opção clara quanto ao método é fundamental para qualquer um que deseje avançar no processo de construção*

*de uma Geografia nova. É essa opção que define os caminhos que tal empresa deverá trilhar, seus pressupostos, suas metas e seus limites. A explicitação da posição assumida representa a garantia da coerência no percurso, pois revela o controle lógico e a consciência que o pesquisador tem dos instrumentos de seu trabalho. Não optar significa deixar vago os pressupostos fundamentais e as posturas basilares da proposta a ser construída. A definição explícita quanto à metodologia empregada não implica, contudo, uma visão doutrinária a seu respeito. O método não deve ser visto como algo estático e cristalizado; não deve ser uma camisa-de-força para o pesquisador. Ele possui um dinamismo interno de aprimoramento e renovação dado por sua utilização no trato de diferentes fenômenos.*

Na metodologia científica persistem diversos conceitos de método, embora suas diferenças formais não sejam significativas. Para BUNGE (1974), trata-se do "(...) conjunto de procedimentos por intermédio dos quais a) se propõe os problemas científicos e b) colocam-se à prova as hipóteses científicas"; CERVO e BERVIAN (1978) definem o método como "(...) o conjunto de processos que o espírito humano deve empregar na investigação e demonstração da verdade"; segundo NÉRICI (1978), "(...) é o conjunto coerente de procedimentos racionais ou prático-racionais que orienta o pensamento para serem alcançados conhecimentos válidos"; já KAPLAN (1975), menciona que "A característica distintiva do método é a de ajudar a compreender, no sentido mais amplo, não

*os resultados da investigação científica, mas o próprio processo de investigação"* (apud LAKATOS; MARCONI, 1995, p. 39-40).

A opção metodológica, todavia, não representa por si só uma garantia de sucesso para a atividade científica, há que se lembrar, de acordo com BRUYNE, HERMAN e SCHOUTHEETE (1991, p. 12), que o critério de "(...) *cientificidade representa uma idéia reguladora, não um modelo determinado, considerado elaborado de uma vez por todas ou pelo menos em vias de elaboração.*" A idéia de cientificidade contempla, simultaneamente, uma unidade e uma diversidade, uma vez que representa "(...) *uma forma absolutamente geral de auto-regulação do processo de aquisição dos conhecimentos*" e, ao mesmo tempo, "(...) *diversas formas concretas possíveis de realização.*" (BRUYNE; HERMAN; SCHOUTHEETE, 1991, p. 15). A produção científica, assim como as demais instâncias da sociedade, constitui-se em seu devir histórico (DEMO, 1989).

Neste instante, a retomada dessa questão, ainda que de forma breve, faz-se necessária para esclarecer alguns posicionamentos de ordem teórico-metodológica que lastream alguns pontos de vista aqui manifestados. Em geral, quando se fala da tecnologia de Sistema de Informações Geográficas (SIG), torna-se pretensamente óbvia sua filiação metodológica às correntes positivistas do pensamento que advogam a lógica formal, mesmo que, na maioria dos casos, tal certeza seja manifestada de maneira tautológica.

Um primeiro posicionamento diz respeito à concepção metodológica aqui

adotada para investigação do tema. Ela se consubstancia por meio de uma abordagem geográfica crítica que tem em mente, como salienta VESENTINI (1987, p. 29-34), que "*A idéia atual de geografia, iniciada no século XIX, é inseparável da divisão capitalista do trabalho: da separação radical entre trabalho manual e intelectual, da divisão acadêmica do conhecimento, da institucionalização das ciências parcelares nas universidades e institutos de pesquisas. [Busca, pois] (...) apreender a produção [e reprodução], pelos homens historicamente determinados do espaço geográfico. [Encarando-o] (...) como social, fruto (e condição) do trabalho humano nas relações dos homens entre si e com a natureza.*" Para alcançar tal propósito, aponta-se o método do materialismo histórico e dialético como o mais promissor

**A abordagem materialista dialética pode ser caracterizada, em termos científicos, segundo BRUYNE, HERMAN e SCHOUTHEETE (1991, p. 65), nas seguintes linhas gerais:**

1. *Ele visa simultaneamente os conjuntos e seus elementos constitutivos, as totalidades e suas partes, é ao mesmo tempo análise e síntese, é movimento reflexivo do todo às partes e reciprocamente.*

2. *É sempre negação, porque nega as leis da lógica formal (identidade; não contradição; terceiro excluído) na medida em que as hipóteses e os fatos que esta permite analisar são abstraídos do conjunto concreto que os ultrapassa (uma totalidade englobante). Nenhum elemento (por exemplo, uma proposição)*

*é idêntico a si mesmo do ponto de vista dialético. Ele nega tudo o que é pura abstração, separado do concreto. Recusa tudo o que está estritamente submetido a etapas de um percurso.*

*3. É um abalo de todo conhecimento rígido, de todo conceito mumificado, mostra que todos os elementos do mesmo conjunto condicionam-se reciprocamente numa infinidade de graus intermediários entre os termos opostos.*

Para a compreensão do espaço geográfico a dialética pressupõe a captação do movimento concreto do real, natural e sócio-histórico, em suas contradições constituintes. Não se trata unicamente de compreender as causas externas do movimento, posto que essas não são capazes de explicarem a essência das mudanças, mas sim as suas causas internas que são a razão das mudanças. Significa, no plano geográfico, ir além do estudo da paisagem para descortinar o espaço geográfico (SANTOS, 1988). Implica, ademais, uma interação sujeito-objeto, onde ambos estão imersos num movimento perpétuo, o que faz com que tanto o sujeito como o objeto a ser conhecido mudem constantemente. Por isso, segundo HABERMAS (1970), cabe ao pensamento dialético "(...) a tentativa de conceber a cada momento a análise como uma parte do processo social analisado e como sua consciência crítica possível. Isso implica que se renuncie a supor entre os instrumentos analíticos e os dados analisados (uma) relação externa puramente contingente." (apud BRUYNE; HERMAN; SCHOUTHEETE, 1991, p. 68).

Contra as possíveis leituras de teor positivista que buscam engessar a

dialética, definindo de modo apriorístico o que lhe cabe ou não cabe, enquanto método ou mesmo categoria filosófica, em suma subtraindo-lhe o que há de mais benéfico, recorre-se aos pensamentos de MERLEAU-PONTY (1971) para quem a dialética é uma forma de pensamento "(...) que faz ele mesmo seu caminho, que se encontra a si mesmo ao avançar, que prova que o caminho é factível e, ao fazê-lo, esse pensamento totalmente submetido a seu conteúdo (...) é a produção de uma relação a partir da outra (da oposta)", ou MARCUSE (1968), segundo o qual o método dialético é "(...) estranho aos métodos operacionais da ciência e, pela mesma razão, aos comportamentos operacionais; (...) opõe-se a um modo de pensamento no qual a ordem da quantidade e das matemáticas torna-se a norma. A lógica dialética se opõe a toda organização administrativa do pensamento" (apud BRUYNE; HERMAN; SCHOUTHEETE, 1991, p. 69-74).

O tema SIG, como já se procurou demonstrar em outro momento (MATIAS, 2001), ao enfocá-lo como uma tecnologia hodierna voltada à produção e tratamento da informação geográfica, toma parte no movimento concreto do processo de (re)produção do espaço geográfico na atualidade e, dessa maneira, pode ser investigado à luz de uma perspectiva geográfica dialética, embora possa causar estranhamento àqueles que não estão familiarizados com uma "economia política da tecnologia" (PICKLES, 1995) ou por demais influenciados pela ideologia do paradigma tecno-econômico hegemônico (MALUF, 1987; LOUREIRO, 1987; LOUREIRO, 1991).

Um segundo posicionamento, extremamente significativo para o bom termo da proposta aqui formulada, aponta para a contradição básica que persiste entre o uso de um instrumental técnico computacional, elemento fundamental da tecnologia SIG, que presume uma lógica formal, e a abordagem geográfica crítica com base na lógica dialética aqui defendida.<sup>1</sup> De maneira alguma se quer desconhecer tal obstáculo, mas pretende-se superá-lo na práxis. Como bem nos instrui LEFEBVRE (1995), a lógica formal, que no caso preside o raciocínio do trabalho com o Sistema Gerenciador de Informações Geográficas (SGIG), note-se não a tecnologia SIG como um todo (MATIAS; FERREIRA, 1996), não deve ser meramente descartada mas sim superada por uma lógica de nível mais elevado, quiçá dialética. Esta não elimina aquela, mas sobre ela se impõe, busca superar suas inconsistências. *"Superação não significa supressão."* (LEFEBVRE, 1995, p. 99). Por isso, pode tornar-se mais adequada ao raciocínio científico. *"O método não deve desdenhar a lógica formal, mas retomá-la. Portanto, o que é esse método? É a consciência da forma, do movimento interno do conteúdo. E é 'o próprio conteúdo', o movimento dialético que este tem em si, que o impele para a frente, incluída a forma. A lógica dialética acrescenta, à antiga lógica, a captação das transições, dos desenvolvimentos, da 'ligação interna e necessária' das partes no todo."* (LEFEBVRE, 1995, p. 21).

Tal abordagem pressupõe que à Geografia interessa o estudo da realidade geográfica utilizando-se como um dos instrumentos possíveis o SIG e não o estudo do SIG por si próprio,

tarefa que deve ser realizada por outros pesquisadores mais afeitos ao tema. Nessa realidade, da qual a tecnologia SIG sem dúvida alguma também faz parte, sim, existe dialética, pois existe movimento, processo histórico. *"A história é o movimento de um conteúdo, engendrando diferenças, polaridades, conflitos, problemas teóricos e práticos, e resolvendo-os (ou não). (...) O motor do movimento histórico não é a razão, mas a prática social (incluindo as classes e suas relações na prática industrial."*, estabelece LEFEBVRE (1995, p. 22).

A tecnologia SIG constitui um elemento da prática social do presente momento histórico, influenciando a forma como se percebe, analisa e representa o espaço geográfico. Somente na dimensão da práxis<sup>2</sup> é que se pode estabelecer sua real significação, como instrumento de controle, à serviço da classe dominante, ou como instrumento de libertação, à favor das classes menos favorecidas e das causas socialmente mais justas.

Os geógrafos, ao estabelecerem a sua geografia, estão, igualmente, criando, e recriando, os vínculos com os instrumentos teóricos e práticos que permitem a sua apreensão da realidade geográfica. Para uma ação consciente convém sempre lembrar que:

*Os homens são os produtores de suas representações, de suas idéias etc., mas os homens reais e ativos, tal como se acham condicionados por um determinado desenvolvimento de suas forças produtivas e pelo intercâmbio que a ele corresponde até chegar às suas formações mais amplas. A consciência jamais pode ser outra coisa do que o ser consciente, e o ser dos homens é o*

*seu processo de vida real. E se, em toda ideologia, os homens e suas relações aparecem invertidos como numa câmara escura, tal fenômeno decorre de seu processo histórico de vida, do mesmo modo por que a inversão dos objetos na retina decorre de seu processo de vida diretamente físico.* (MARX, ENGELS, 1996, p. 36).

A partir dessas reflexões, cabe reavivar o desafio enunciado em um pequeno livro dirigido aos iniciantes em Geografia: *"A geografia é a medida dos homens concretos. Mas são os homens que fazem a geografia. Podem fazê-la, pois, para os homens."* (MOREIRA, 1985, p. 111). Acrescente-se, com ou sem o SIG.

## **2. Para além (e consorte) da técnica**

*"Se a tecnologia pode, num determinado nível de análise, ser neutra, quando transformada numa mercadoria deixa de sê-lo"*

Hélio Schwartzman

A técnica constitui parte significativa e permanente da história da evolução humana. Graças ao engenho inventivo do homem foi possível, ao longo do transcorrer da história, reverter, em grande parte, as adversidades providas da natureza, construir melhores condições de vida, estabelecer uma organização societária com bases estruturadas e civilizadas, em suma, promover o desenvolvimento da espécie humana; ocorresse o oposto e ainda hoje estaríamos as voltas com a escuridão.<sup>3</sup>

O caráter civilizatório desse processo foi apontando, entre outros, por RIBEIRO (2000, p. 6), que traçou o seguinte perfil de síntese:

*A história das sociedades humanas nos últimos dez milênios pode ser explicada em termos de uma sucessão de revoluções tecnológicas e de processos civilizatórios através dos quais a maioria dos homens passa de uma condição generalizada de caçadores e coletores para diversos modos, mais uniformes do que diferenciados, de prover a subsistência, de organizar a vida social e de explicar suas próprias experiências. Tais modos diferenciados de ser, ainda que variem amplamente em seus conteúdos culturais, não variam arbitrariamente, porque se enquadram em três ordens de imperativos. Primeiro, o caráter acumulativo do progresso tecnológico que se desenvolve desde formas mais elementares a formas mais complexas, de acordo com uma seqüência irreversível. Segundo, as relações recíprocas entre o equipamento tecnológico empregado por uma sociedade em sua atuação sobre a natureza para produzir bens e a magnitude de sua população, a forma de organização das relações internas entre seus membros, bem como das suas relações com outras sociedades. Terceiro, a interação entre esforços de controle da natureza e de ordenação das relações humanas e a cultura, entendida como o patrimônio simbólico dos modos padronizados de pensar e de saber que se manifestam, materialmente, nos artefatos e bens, expressamente, através da conduta social, e, ideologicamente, pela comunicação simbólica e pela formulação da experiência social em corpos de saber, de crenças e de valores.*

As revoluções tecnológicas são apontadas nos períodos históricos onde ocorreram "(...) transformações prodigiosas no equipamento de ação humana sobre a natureza, ou de ação bélica" que corresponderam "(...) alterações qualitativas em todo o modo de ser das sociedades", obrigando-se, dessa forma, a "(...) tratá-las como categorias novas dentro do continuum da evolução sociocultural." (RIBEIRO, 2000, p. 20).<sup>4</sup>

Os tempos hodiernos caracterizam-se pela extrema velocidade com que as mudanças tecnológicas acontecem. Como constata LÉVY (1996, p. 11), "Certamente nunca antes as mudanças das técnicas, da economia e dos costumes foram tão rápidas e desestabilizantes." Porém, verifica-se que o movimento vertiginoso dessas mudanças não ocorre de maneira ocasional, provocado por uma tendência inercial e acumulativa própria ao passar dos dias, nem tampouco, na sua dinâmica, alcança igualmente e com a mesma intensidade uma difusão homogênea no tempo e no espaço. Constitui, em verdade, mais um agente dinamizador do processo pelo qual, no modo de produção capitalista, sucede-se um desenvolvimento desigual e combinado.<sup>5</sup>

Em sendo assim, para ser pertinente, a construção de uma análise geográfica do fenômeno técnico atual deve levar em conta as considerações de SANTOS (1996, p. 44), para o qual "Em qualquer momento, o ponto de partida é a sociedade humana em processo, isto é, realizando-se. Esta realização se dá sobre uma base material: o espaço e seu uso; o tempo e seu uso; a materialidade e suas

*diversas formas; as ações e suas diversas feições."* A relevância do estudo da tecnologia SIG, como parte significativa do conjunto das técnicas, notadamente das chamadas geotecnologias, portanto, não pode ser olvidada já que "As técnicas participam na produção da percepção do espaço, e também da percepção do tempo, tanto por sua existência física, que marca as sensações diante da velocidade, como pelo seu imaginário." (SANTOS, 1996, p. 45).

O uso da tecnologia SIG instaura-se nas últimas décadas como um importante instrumento de aquisição, produção de análises e representação de informações sobre o espaço geográfico. Reúne para isso os conhecimentos e as práticas tecnológicas oriundas de diversas áreas do conhecimento científico<sup>6</sup>, característica manifesta das tecnologias modernas, representando uma síntese do poder de manipulação de dados disponibilizado pelo meio computacional. Em um mesmo ambiente de trabalho, diga-se de passagem cada vez menos sofisticado e mais acessível, tanto em termos financeiros como tecnológicos, permite tratar dados provenientes de fontes diversas, como exemplo, redes de monitoramento por satélites (imagens, sinais GPS, etc.), levantamentos de campo (topográficos, censitários, etc.), mapeamentos sistemáticos, mapeamentos temáticos, com escala de abrangência que vai do local ao global. Os formatos dos dados, por sua vez, também são diversificados e podem ser adquiridos e manipulados na forma de mapas, imagens, relatórios, gráficos, vídeos, entre outros.

A tecnologia SIG vem sendo adotada tanto por usuários individuais como pelas grandes corporações, subsidiando estudos localizados em pequenas áreas ou espaços abrangentes, até mesmo na escala do globo. Além disso, contempla os temas mais diversos, desde pesquisas de caráter básico e prospectivo até atividades de monitoramento em "tempo real". Isso explica, por exemplo, seu uso militar para destruição de alvos iraquianos ou, mais recentemente, afegãos, pelas forças armadas norte-americanas; sua aplicação em estudos de recursos naturais financiados pelo Banco Mundial no âmbito do PP/G-7 (Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil); seu emprego por ONGs ambientalistas (S.O.S. Mata Atlântica, Instituto SocioAmbiental, Imazon, como exemplos) para detecção de impactos ambientais em ecossistemas brasileiros (Mata Atlântica, Amazônia, Pantanal, etc.); ou mesmo, a organização da produção pelas populações tradicionais amazônicas em suas reservas extrativistas, contando com o auxílio do CNPT/IBAMA; e empresas transportadoras que passaram a monitorar o transporte de suas cargas com auxílio dessa tecnologia.

Diante de tudo isso, duas questões tornam-se proeminentes, uma diz respeito ao fato, já devidamente constatado, que a tecnologia SIG é uma realidade concreta e, portanto, deve ser avaliada dessa maneira, não se trata mais de algo distante ou ilusório e fora do contexto direto da vida cotidiana das pessoas, o que se percebe, mesmo que às vezes de forma indireta, é exatamente o contrário, por exemplo, em algumas grandes cidades brasileiras (pode-se citar São Paulo e Rio

de Janeiro) a entrega do jornal matutino obedece uma estratégia definida com base em estudos que aplicam a tecnologia SIG. Na outra, talvez a mais preocupante para os estudiosos que compartilham de uma visão crítica sobre o assunto, verifica-se que as pesquisas realizadas até o momento, quase na sua totalidade, não têm atentado para o caráter mais profundo que essa tecnologia faz por merecer, demonstrando suas implicações mais incisivas em termos de perpetuação das práticas espaciais hegemônicas que corroboram para o processo de (re)produção do espaço geográfico nos moldes atuais.

Aos geógrafos, em especial, dado sua formação peculiar com relação ao SIG, cabe analisar em profundidade as principais implicações que essa tecnologia traz nos dias atuais para o processo mais geral de (re)produção do espaço geográfico em condições ditadas pelo modo de produção capitalista. Tanto em seu aspecto prático, uso efetivo da tecnologia nos estudos e trabalhos geográficos de forma mais ampla, quanto nos aspectos teóricos, estabelecimento de conceitos, categorias e noções que dão sustentação ao processo de apreensão do espaço geográfico. Há que se procurar romper com a visão da "caixa preta" onde o significado das informações produzidas não pertence aos seus produtores, posto que esses são meros "usuários" e não os indivíduos que dominam a tecnologia, mas são por ela subsumidos. É necessário compreender o papel da tecnologia SIG como um todo, sua historicidade, e daí sim chegar-se ao componente computacional (programas, equipamentos, etc.), sabendo-se, de



antemão, suas implicações tanto técnicas como teóricas para produzir informações consonantes com os objetivos do pesquisador e não da máquina pura e simplesmente, ou informações cujo significado não atendem aos objetivos propostos.

Somente dessa maneira poderá a Geografia, imbuída de um caráter crítico, apropriar-se corretamente da tecnologia, colocando-a como mais um instrumento no processo das lutas sociais que permeiam o fazer histórico. Como se sabe desde MARX (1988, p. 144), *"Não é o que se faz, mas como, com que meios de trabalho se faz, é o que distingue as épocas econômicas. Os meios de trabalho não são só medidores do grau de desenvolvimento da força de trabalho humana, mas também indicadores das condições sociais nas quais se trabalha."* A questão se cabe ou não aos geógrafos o uso da tecnologia SIG, como se pode depreender, não resiste a uma análise mais conseqüente e, por isso, deve ser reformulada em outros termos, como podem os geógrafos fazer uso adequado da tecnologia SIG. A Geografia ao se aliar ao que há de desenvolvimento tecnológico, no caso especialmente o SIG, pode vir a realizar um trabalho ainda mais significativo para a sociedade, promovendo uma ação cada vez mais consistente naquilo que ela se propõe. Um dos principais desafios a ser vencido diz respeito ao que SANTOS (2000, p. 38) caracteriza como o caráter "despótico da informação" no atual período histórico:

*Entre os fatores constitutivos da globalização, em seu caráter perverso atual, encontram-se a forma como a*

*informação é oferecida à humanidade e a emergência do dinheiro em estado puro como motor da vida econômica e social. São duas violências centrais, alicerces do sistema ideológico que justifica as ações hegemônicas e leva ao império das fabulações, a percepções fragmentadas e ao discurso único do mundo, base dos novos totalitarismos – isto é, dos globalitarismos – a que estamos assistindo.*

A resposta para esse universo de indagações não se encontra pronta, nem possui uma fórmula única a ser seguida sem grandes transtornos, qualquer reflexão do ponto de vista teórico e metodológico a ser realizado tendo por base a Geografia passa, necessariamente, por uma discussão em torno da práxis geográfica a ser propugnada. A contribuição aqui esboçada, espera-se, reside na proposição de um caminho possível, de forma alguma único, orientado por uma práxis geográfica crítica que partilha da Geografia como um saber estratégico sobre o espaço geográfico e que deve estar à serviço das lutas sociais mais gerais ocupando um lugar nas trincheiras ao lado daqueles que visam uma transformação da ordem social.

### 3. Considerações Transitórias

*"Um passo à frente / e você não  
está mais no mesmo lugar"*  
Chico Science

Este trabalho propõe um passo à frente numa questão atual e ainda incipiente na ciência geográfica. Mais

que soluções ou caminhos pretendeu-se apresentar questões a serem exploradas e melhor desenvolvidas pelos geógrafos que atuam nessa vertente da pesquisa geográfica.

O principal desafio foi tentar cindir a visão monolítica preponderante segundo a qual SIG é sinônimo unicamente de questão técnica e, por isso, foge ao escopo mais amplo das questões teóricas e metodológicas que ocupam lugar na ciência geográfica atual. Além disso, enveredou-se por uma concepção teórico-metodológica de embasamento geográfico crítico que permite vislumbrar uma outra saída possível para o descortinamento do tema fugindo às concepções de pensamento amparadas no positivismo lógico ou outra forma qualquer de positivismo.

Abre-se, na contracorrente, outra possibilidade, ainda que germinando, que não se deixa convencer pelos argumentos que separam teoria (crítica) e prática (técnica) em polos opostos e irreconciliáveis, portanto não dialéticos. Neste caminho encontra-se uma possibilidade efetiva para uma práxis geográfica que abraçando as causas da equidade e da justiça social no processo de (re)produção do espaço geográfico, pode contribuir com seu conhecimento e seu trabalho para alcançar tais intentos.

O domínio do instrumental tecnológico pelo geógrafo, tomado na sua acepção plena do ponto de vista teórico e prático (sempre!), é de fundamental importância uma vez que as geotecnologias, no seu sentido mais abrangente contemplando a Cartografia Digital, o Sistema de Posicionamento Global (GPS), o Sensoriamento Remoto

e o Sistema de Informações Geográficas (SIG), fazem parte do conjunto de objetos e de ações necessárias à (re)produção do espaço geográfico na atualidade, daí sua utilização e análise constitui elementos primordiais para a compreensão desse processo.

O conhecimento das geotecnologias, contudo, não pode ser encarado exclusivamente como a busca do domínio de um software, seja qual for, ou de um determinado hardware, equipamento tal ou qual, embora isso também seja importante, mas se prende numa perspectiva histórica mais ampla que permita apreender o porquê, o como, o para quê e o para quem do advento tecnológico. Implica conhecer as condições da totalidade que permitiram o surgimento e o desenvolvimento da tecnologia como uma necessidade social de um determinado momento histórico. Com isso, perceber até que ponto as chamadas geotecnologias, o SIG em particular, contribuem para a representação do espaço, as práticas espaciais e os espaços de representação sob a ótica do processo de valorização e acumulação capitalista do espaço geográfico.

O papel hoje desempenhado pelo SIG, embora de um modo mais complexo, dá continuidade aquele representado desde os primórdios pelo conhecimento cartográfico, sendo assim, deve-se conhecer tão bem este como aquele. A representação gráfica constitui um dos elementos fundamentais, juntamente com as teorias cartográficas, teorias sobre o espaço geográfico e teorias sobre processamento de dados, para o entendimento do SIG. Todavia, há que se

buscar compreendê-lo como algo novo e em grande parte necessitando de novos conceitos para sua melhor apreensão.

O poder de manipulação de dados no SIG, em termos de eficiência e eficácia, pode ser um grande aliado para os estudos geográficos e contribuir para uma compreensão mais atualizada da forma como se organiza e produz o espaço geográfico. Possibilita ao geógrafo trabalhar de forma integrada com dados provindos de diferentes fontes e em diversos formatos e escalas, que serão mais ou menos adequados em função da abrangência e significância do

modelo da base de dados a ser adotada como representação dos fenômenos geográficos.

A busca por novas metodologias, inclusive ancoradas num raciocínio dialético, pode representar uma superação no emprego do SIG, já que a dimensão espaço-tempo pode ser representada e tratada nesse ambiente tecnológico, pressupõe-se que ela possa ser analisada dialeticamente, há que se investir neste caminho. Uma Geografia crítica deve ter este compromisso como uma das suas preocupações quando se envolve com SIG.

## Notas

1. A lógica formal, com seus princípios da identidade, não-contradição, dedução, tautologia, permanência e harmonia, é o instrumento lógico-matemático de base para qualquer tipo de programação computacional que garante a objetivação das instruções contidas nos algoritmos e os procedimentos executados pelo computador.

2. BLIKSTEIN (1990, p. 54), esclarece de forma concisa "**práxis**: conjunto de atividades humanas que engendram não só as condições de produção, mas, de um modo geral, as condições de existência de uma sociedade."; LEFEBVRE (1995, p. 235), estabelece contornos metodológicos "**Prática e teoria se diferenciam, por um lado; mas, por outro, unem-se e devem se unir cada vez mais profundamente**. A teoria emerge da prática e a ela retorna. (...) A prática, portanto, é um momento de toda teoria: momento primeiro e último, imediato inicial e retorno ao imediato. E, vice-versa, a teoria é um momento da prática desenvolvida, daquela que supera a simples satisfação dos carecimentos imediatos. (...) representa

**a unidade indissolúvel da prática e da teoria."**

3. Essa expressão pode ser alusiva tanto em sentido conotativo (ausência de conhecimento) como denotativo (ausência da luz, do fogo).

4. Partindo dos esquemas conceituais elaborados por MARX (1857), MORGAN (1877), ENGELS (1884), CHILDE (1937), STEWARD (1955), que buscaram representar as diversas etapas evolutivas por que passaram as sociedades humanas, RIBEIRO chega a proposição das seguintes revoluções tecnológicas: Revolução Agrícola, Revolução Urbana, Revolução do Regadio, Revolução Metalúrgica, Revolução Pastoril, Revolução Mercantil, Revolução Industrial e Revolução Termonuclear (RIBEIRO, 2000, p. 39-178).

5. "O desenvolvimento desigual é tanto o produto quanto a premissa geográfica do desenvolvimento capitalista. Como produto, o padrão é altamente visível na paisagem do capitalismo, tal como a diferença entre espaços desenvolvidos e subdesenvolvidos em diferentes escalas: o mundo desenvolvido

*e o subdesenvolvido, as regiões desenvolvidas e as regiões em declínio, os subúrbios e o centro da cidade. Como premissa da expansão capitalista, o desenvolvimento desigual pode ser compreendido somente por meio de análise teórica da produção capitalista da natureza e do espaço. O desenvolvimento desigual é a desigualdade social estampada na paisagem geográfica e é simultaneamente a exploração daquela desigualdade geográfica para certos*

*fins sociais determinados.*" (SMITH, 1988, p. 221).

6. Pressupõe um ambiente transdisciplinar por natureza, uma vez que não existe uma categoria profissional com formação única que venha abarcar toda a gama do conhecimento que constitui o ambiente geotecnológico (cartografia, geografia, estatística, equipamentos e sistemas computacionais, processamento de dados etc.).

### Bibliografia

BLIKSTEIN, I. *Kaspar Hauser ou a fabricação da realidade*. 3. ed. São Paulo: Cultrix, 1990, 98p.

BRUYNE, P. D.; HERMAN, J.; SCHOUTHEETE, M. D. *Dinâmica da pesquisa em ciências sociais*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1991, 251p.

DEMO, P. *Metodologia científica em ciências sociais*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1989, 287p.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. *Metodologia científica*. 2. ed. São Paulo: 1995, 249p.

LEFEBVRE, H. *Lógica formal / lógica dialética*. 6. ed. São Paulo: Civilização Brasileira, 1995, 297p.

LÉVY, P. *As tecnologias da inteligência*. São Paulo: Editora 34, 1996, 203p.

LOUREIRO, M. D. E agora? Joseh, Joseph ou José? (A informática e a divisão internacional do trabalho). *Anais XX Congresso Nacional de Informática*, São Paulo: SUCESU, p. 45-54, 1987

\_\_\_\_\_. Terá Marx algo a dizer sobre a informatização da sociedade? *Anais XXIV Congresso Nacional de Informática*, São

Paulo: SUCESU, p. 3-11, 1991.

MALUF, U. M. M. Epistemologia artificial, hegemonia da máquina, informatização da sociedade e seu impacto sobre o humano. *Anais XX Congresso Nacional de Informática*, São Paulo: SUCESU, p. 55-63, 1987

MARX, K. O capital. In: MARX. *Os economistas*. v. I, São Paulo: Nova Cultural, 1988, 287p.

MARX, K.; ENGELS, F. *A ideologia alemã*. 10. ed. São Paulo: Hucitec, 1996, 138p.

MATIAS, L. F. *Sistema de Informações Geográficas (SIG): teoria e método para representação do espaço geográfico*. São Paulo: FFLCH/USP, 2001, 313p. (Tese de Doutorado).

MATIAS, L. F.; FERREIRA, N. C. Reflexões sobre o uso e a aplicação do termo SIG. *Anais GeoDigital'96*, São Paulo: FFLCH/USP, p. 90-95, 1996.

MORAES, A. C. R.; COSTA, W. M. da. *Geografia crítica a valorização do espaço*. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1987, 196p.

MOREIRA, R. *O que é geografia*. 5. ed. São Paulo: Brasiliense, 1985, 113p.

PICKLES, J. (ed.). *Ground truth the social implications of Geographic Information Systems*. New York: The Guilford Press, 1995, 248p.

RIBEIRO, D. *O processo civilizatório*. São Paulo: Publifolha, 2000, 246p.

SANTOS, M. *Espaço e método*. São Paulo: Nobel, 1988, 88p.

\_\_\_\_\_. *A natureza do espaço*: Técnica

e tempo. Razão e emoção. São Paulo: Hucitec, 1996, 308p.

\_\_\_\_\_. *Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal*. Rio de Janeiro: Record, 2000, 174p.

SMITH, N. *Desenvolvimento desigual*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1988, 250p.

VESENTINI, J. W. *A capital da geopolítica*. 2. ed. São Paulo: Ática, 1987, 240p.

Trabalho aceito em novembro de 2002.

